



Česká astronomická společnost

Sluneční sekce

FOTOSFÉRA

POZOROVÁNÍ METODOU PROJEKCE

(v heliografických souřadnicích)

V. Feik, M. Exnerová, Z. Pecháčková

Program „fotosféra“ byl vyvinut jako program, který má sloužit pozorovatelům sluneční fotosféry. Umožňuje poměrně jednoduchou archivaci napozorovaných dat, výpočet a archivaci různých „klasických“ i „neklasických“ indexů sluneční aktivity, a také grafickou prezentaci uložených dat. Je určen jak pro jednoho pozorovatele, tak i pro více pozorovatelů pracujících společně na jedné pozorovací stanici.

Program si můžete stáhnout na stránkách **Sluneční Patroly**:

<https://www.asu.cas.cz/~sunwatch/cs/stranka/ke-stazeni>

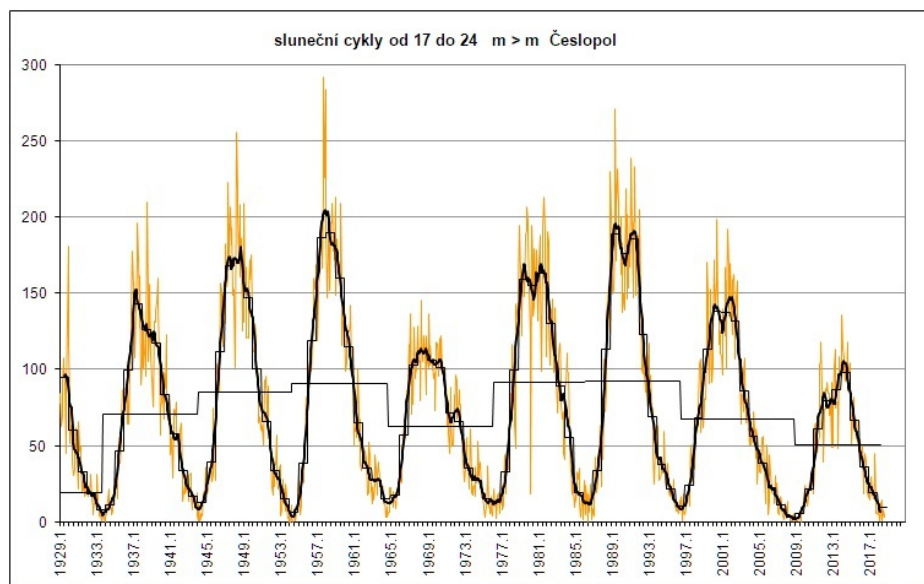
Návod vznikl jako společný projekt **Sluneční sekce**: <http://slunce.astro.cz>

a **Hvězdárny Františka Pešty v Sezimově Ústí**: <https://www.hvezdarna-fp.eu>

Česlopol

Česlopol je Česko-Slovensko-Polská databáze, která sbírá relativní čísla. Přidejte se prosím k nám a pošlete nám svá data. Na liště zvolte Výsledky a poté kolonku napište datum (měsíc a rok) a data uložte ve formátu CSV (klikněte na: uložit oficiální do souboru CSV), pošlete na adresu: slunce@hvezdarna-fp.cz

Obr.: Graf relativního čísla databáze Česlopol

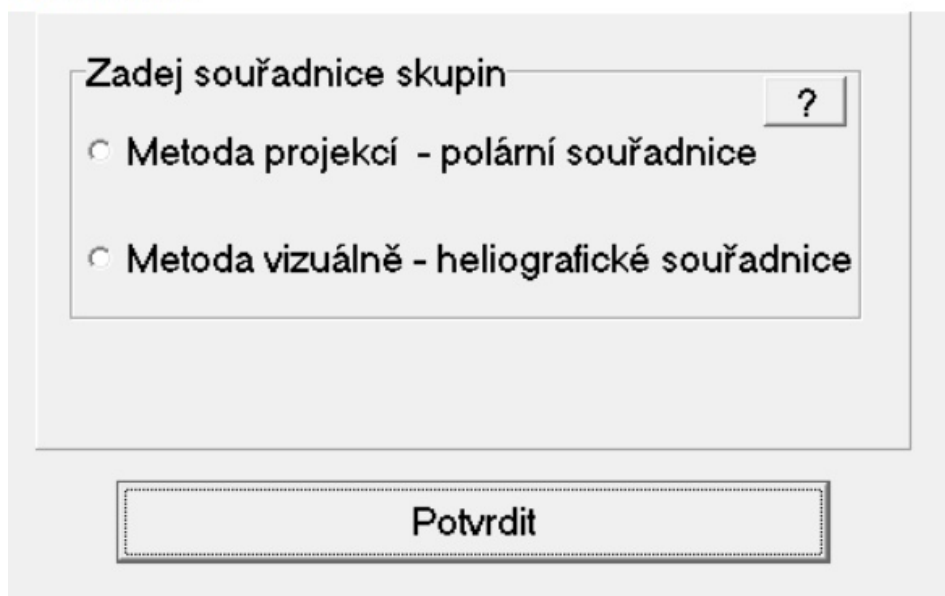


Vstup do programu

Při prvním spuštění se Vás program zeptá, jaký souřadný systém chcete pro zadávání dat používat a na rozměr (poloměr) kresby v milimetrech. Zvolit můžete obě varianty. V tomto návodu se podíváme jak archivovat kresby v Heliografických souřadnicích.

- polární souřadnice - projekcí – zadáváme poziční úhel ve stupních (0° - 360°) od severu přes východ a vzdálenost skvrny od středu disku k okraji v milimetrech.
- vizuálně heliografická souřadnice – zadáváme přímo heliografickou délku a šířku z předem připravených heliografických sítí, nebo můžeme použít hodnoty souřadnic získané z jiných zdrojů (např. internetové kalkulátory).
- Průměr obrazu v projekci by měl mít ideálně 250 mm, tedy poloměr zákresu 125 mm. Pokud to není technicky proveditelné, použijte průměr 125 mm.

Zadání souřadnic



Zadej souřadnice skupin ?

☐ Metoda projekcí - polární souřadnice

☐ Metoda vizuálně - heliografické souřadnice

Potvrdit

Po potvrzení se Vám naskytne pohled na jeden vytvořený záznam. **V programu se nedá nic vymazat**, ale jediné přepsat. Až si vyzkoušíte pár záznamů na nečisto, tak stačí soubor datax vymazat, a po opětovném spuštění aplikace, si program vytvoří nový soubor datax. Při zadávání datumu a času v UT si nemusíte vyhledávat další informace z Hvězdářské ročenky a přepočítávat je. Program si tyto parametry přepočítá sám.

Důležité upozornění, při otevření programu se otevře dimenze na 200 záznamů, při zadávání si dejte na toto pozor!!! Je lepší uzavřít celý program, a pak ho následně otevřít a zadávat dál.

Zadávání jednotlivých dnů

Při pozorování metodou projekce si v programu pozorovatel klikne na volbu nový zakres (na liště první tlačítko zleva) a bude zadávat pouze tu část okýnek, které je možno pro data získaná při pozorování metodou projekce využít.

Horní tabulka

Pozorovatel – zadává se pro každé pozorování zvlášť

Datum – ve formátu dd.mm.rrrr (07.08.2019)

Čas UT – čas uvádíme ve světovém času UT ve formátu hhmm (např. 715)

PP – pozorovací podmínky 1 – jasno, nepatrný neklid vzduchu

2 – obloha se slabým zákalem

3 – znatelný neklid vzduchu (místy mraky, střední vítr)

4 – silný neklid vzduchu (hustější oblačnost, středně silný vítr)

5 – velmi silný neklid vzduchu, dosti silná oblačnost a vítr

Obr – kvalita obrazu 1 – patrný jsou jen větší skvrny, granulace není viditelná

2 – patrný jsou i menší skvrny, chvílemi v hlavních rysech i granulace

3 – drobné skvrny jsou patrný, pozorovatelná granulace

4 – dobře pozorovatelné granulace i póry

5 – velmi dobře patrné veškeré detaily

Q – kvalita pozorovacích podmínek nebo sloučením horních dvou PP + Obr

1 – velmi nepříznivé podmínky (5/2, 5/1, 4/1)

2 – nepříznivé podmínky (4/3, 4/2, 2/3, 2/2, 3/2)

3 – průměrné podmínky (3/3, 3/4)

4 – dobré podmínky (2/4, 1/4)

5 – vynikající podmínky (1/5, 2/5)

gc, fc, rc – centrální zóna slunečního disku. Počítá se každá skupina, která alespoň jednou skvrnou zasahuje do centrální zóny (počítá se stejně jako relativní číslo)

Počet skupin – zadáme celkový počet skupin na slunečním disku (tímto otevíráme spodní část zadávání)

Počet fakulí - zadáme počet fakulových polí

Pozorovací stanice - zadáme název stanice (hvězdárna, město, obec, ..., kde pozorujete)

Nový zakres ×

Pozorovatel	Karel Novotný			Potvrdit zadávání		1	
Datum	24.02.2020						
Čas UT	1200			Návrat			
PP	1	Obr.	5				
qc	1	fc	2	rc	12		
Počet skupin	6						
Počet fakulí	2						
Stanice	Ondřejov						

Změna souřadnic na l b

Skupiny									
	Typ	poč	s pen.	l	b	ploch	mal.s.	č.sk1	č.sk2
1		0	0	0	0	0	0	0	0

Dolní tabulka

V dolní části zapisujeme jednotlivé skupiny slunečních skvrn. Každá skupina má svůj řádek. Pokud budete chtít změnit si souřadnice jen na *l* a *b*, stačí kliknout na tlačítko nad touto tabulkou (tlačítko se zobrazí poté, co zadáte počet skupin

Změna souřadnic na úhel vzdálenost									
Skupiny									
	Typ	poč	s pen.	l	b	plocha	mal.s.	č.sk1	č.sk2
1		0	0	184.8	5.5	0	0	0	0

Typ – skupina v McIntoshově klasifikaci

Počet – celkový počet skvrn ve skupině.

S penumbrou – počet penumber (nezáleží na počtu umber v penumbře)

l - heliografická délka (změříte pomocí fólie s heliografickou sítí nebo s pomocí programu - viz další kapitola)

b – heliografická šířka (změříte pomocí fólie s heliografickou sítí nebo s pomocí programu - viz další kapitola)

plocha – spočítáme plochu skvrn ve skupině i s penumbrou v mm² a zadáme celé číslo, program je sám přepočítá na miliontiny plochy a polokoule (nebo pomocí programu- viz další kapitola)

malé skvrny – zde spočítáme všechny menší skvrny, které nedosahují plochy 1 mm²

číslo skupiny 1 – zde zadáváme číslo kolikátá je skvrna v roce v našich záznamech a hlídáme si, abychom neoznačili stejnou skvrnu dvakrát.

číslo skupiny 2 – zde pečlivě zadáváme číslo jednotlivé skupiny, která pluje po disku a hlídáme její číslování za otočku s maximálním počtem 70. S tímto číslem se hodně pracuje ve výpočtech a aby vše fungovalo správně.

Souřadnice a plochy pomocí programu Slunce

Skupiny slunečních skvrn

Pomocí programu můžete změřit plochy skvrn i jejich souřadnice, stačí když máte k dispozici oskenovanou Vaši kresbu.



Foto

Orientace zákresu

Param skvrny

6) Posuňte si pořadové číslo z nuly na danou skupinu (tím se vám znovu ukáže zadávací řádek dané skupiny, tentokrát ale rozšířen o pár funkcí)

[illegible]

9) Po zvýraznění tlačítka na červeno klikněte na **Měření plochy skupiny**, otevře se nové okno s Vámi vybranou oblastí

Měření plochy skupiny

11) Během vyplňování můžete zjistit kolik milimetrů má již označená plocha: Průběžné
tlačítkem Ukončit vyplnění zavřete okno.

Průběžné

Ukončit vyplnění

Zapiš skupinu

13) Po zadání všech skupin skvrn klikněte na: Konec zadávání skvrn . Jinak se plochy ani souřadnice neuloží a můžete začít znovu.

Konec zadávání skvrn

Pro měření plochy fakulí je postup téměř stejný, jen překliknete na **Param-Fakule**, pokud jste prvních pět kroků již udělali, nemusíte je znovu opakovat, (pokud ovšem nevyskočíte ze skenu vaší kresby). V případě, že jste předtím zaznamenávali skvrny, máte již bod 1 - 3 hotové a nemusíte je opakovat.

3) Pokud nemáte na kresbě nahoře sever a vpravo západ - je možné si kresbu přetočit pomocí tlačítka **Orientace zázresu**

Orientace zákresu

Param- Fakule

5) Naměřte na střed a sever na vaší kresbě (sever denního pohybu, nikoli sever opravené osy)

Zadávání fakulí

Střed

x=1012 y=871

Sever

x=1016 y=135

Číslo fakule

▲
▼

Label8

Čára

☒ 1
 ☐ 2
 ☐ 3

Konec zadání fakulí

- 6) Zvyšte pořadové číslo na 1
- 7) Klikněte pravým tlačítkem na místo odkud chcete začít měřit obvod fakule
- 8) Klikajte po obvodu fakule levým tlačítkem, na obvod fakule máte jen šest tahů, ale nemusíte fakuli uzavřít - to dokáže program udělat za vás automaticky
- 9) Pokud máte více než jednu fakuli, zvýšíte pořadové číslo a postup opakuje
- 10) **Po zadání všech fakulí klikněte na:** Konec zadání fakulí **. Jinak se plochy ani souřadnice neuloží a můžete začít znovu.**

Statistické výsledky

Relativní číslo slunečních skvrn (Wolfovo číslo) je jedním ze základních indexů sluneční aktivity a je možné ho určit i z pozorování "pouhým okem".

$$r = 10g + f$$

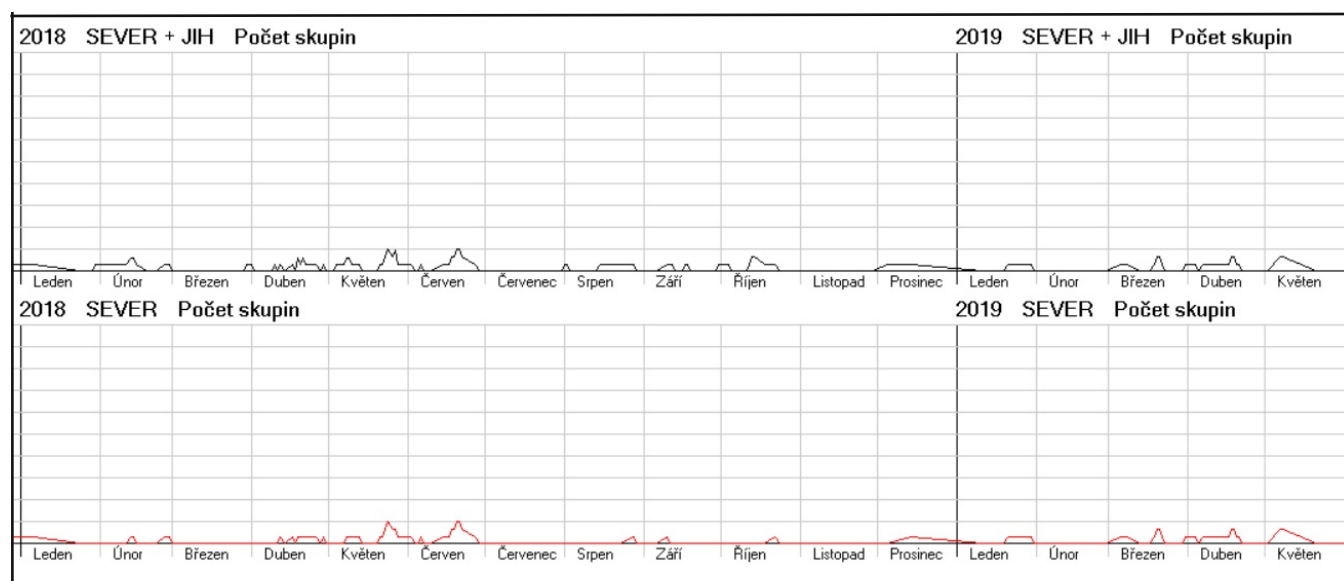
g – je počet skupin slunečních skvrn na viditelném disku Slunce

f – je počet jednotlivých slunečních skvrn na viditelném disku Slunce. Za skvrnu počítáme i umbry v penumbrách.

Po několika záznamech začne program vytvářet denní grafy relativního čísla a následně i měsíční vyhlazené grafy.


Denní grafy - najdete na liště jako druhou kolonku: Grafy

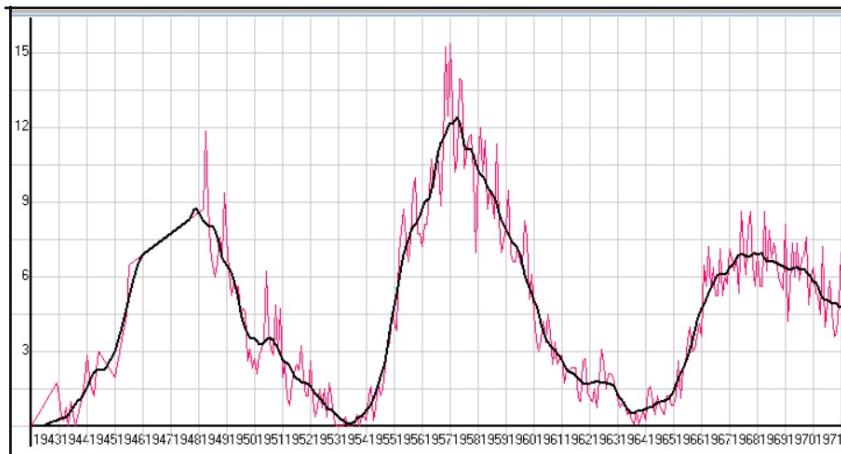
Obr.: Pozorování z let 2018 a 2019 Ondřejov.



Měsíční graf vyhlazený -

Graf se vyhlazuje po třináctém měsíci - což znamená, že na grafu uvidíte černou křivku (červená křivka je graf s měsíčními hodnotami - nevyhlazený).

Klikněte na kolonku  a otevře se Vám okno s grafem a novou lištou, na které můžete zvolit jak relativní číslo (r), tak i graf pouze počtu skupin (g), a počtu skvrn (f).



Další grafické výstupy

Zadaná data lze programem dále zpracovat a prezentovat v podobě následujících grafických výstupů:

- Grafy vyhlazených hodnot jednotlivých indexů (CV, SN, RB)
- Grafické znázornění severo-jihní asymetrie jednotlivých indexů, počítaných zvlášť pro severní a jižní polokouli.

Poznámka:

Data pro každý den jsou rovněž graficky znázorněna pomocí schematické kresby znázorňující okamžitou situaci na slunečním disku. Orientaci této kresby lze měnit, tak aby odpovídala tomu,

jak vidí pozorovatel Slunce ve svém dalekohledu.

Kromě uvedených grafických výstupů vygeneruje program na základě uložených dat, také běžné statistické údaje o pozorované sluneční aktivitě. Je to například:

- Tabulka měsíčního protokolu o pozorování ve formátu vhodném pro archivaci
- Tabulka napozorovaných měsíčních průměrných hodnot indexů pro celý disk i pro jednotlivé polokoule.
- Tabulka vyhlazených měsíčních průměrných hodnot indexů pro celý disk i pro jednotlivé polokoule.

Seznam základních ikoněk



- nový zákres



- zvláštní zákres



- oprava záznamu



- otevře scan zákresu-možnost změřit plochy a souřadnice skupin i fakulí



- ukládání dat



- posunout na poslední záznam



- motýlkový diagram



- denní grafy relativního čísla celkový, pro sever a pro jih



- grafy vyhlazené - g, f, r, indexy CV, SN a RB, pro sever i jih, jejich porovnání



- severo-jihní asymetrie výskytu slunečních skvrn na polokoulích



- synoptické mapy pro aktuální Carringtonovy otočky



- výpis pozorování v tabulkách (výsledky)



- zmenšit plochu



- vzdálenost pomocné skvrny



- změna orientace



- ukládání zákresů jako BMP



- uložení kopie okna v jpg



- tisk zákresů